



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/812,981 Confirmation No. : 5984  
First Named Inventor : Peter KROTKY  
Filed : March 31, 2004  
TC/A.U. : 3747  
Examiner : A. HYDER  
Docket No. : 028987.53097US  
Customer No. : 23911  
Title : Cylinder Head for a Water-Cooled Multi-cylinder Internal-Combustion Engine

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 102 37 664.6, filed in **Germany** on **August 16, 2002**, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

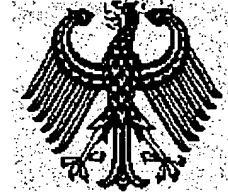
Respectfully submitted,

February 15, 2005

Donald D. Evenson  
Registration No. 26,160

CROWELL & MORING LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
DDE:alw

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

102 37 664.6

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**



**Anmeldetag:**

16. August 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft,  
70435 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:**

Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige  
Brennkraftmaschine

**IPC:**

F 02 F, F 01 P



**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**



München, den 3. Februar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoß



**Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine**

Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

5

In der DE 100 21 525 A ist der Kühlkreislauf für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine dargestellt und beschrieben, bei dem zur bedarfsgerechten Kühlmittelstromverteilung ca. 2/3 des zur Motorkühlung in Umlauf gebrachten Kühlmittelstromes durch das Zylinderkopfgehäuse geführt wird. Damit alle Zylinderkopfeinheiten gleichmäßig gekühlt

10 werden, ist weiterhin vorgesehen, dass das Zylinderkopfgehäuse vom Kühlmittel – bezogen auf die Längsachse der Zylinderbank- quer durchströmt ist. Dies sind Maßnahmen, um die bei der Verbrennung entstehende hohe Strahlwärme aus dem Zylinderkopfgehäuse abführen zu können. Aus der DE 199 43 001 C1 ist weiterhin bekannt, eine Heißstelle im Zylinderkopf durch einen auf die Heißstelle ausgerichteten 15 Kühlwasser führenden Zusatzkanal zu kühlen. Des weiteren ist aus der DE 35 16 453 C2 bekannt, durch im Zylinderkopf angeordnete Rippen den Kühlflüssigkeitsstrom in Richtung eines Zündkerzendomes zu lenken.

Aufgabe der Erfindung ist es, weitere Maßnahmen vorzusehen, um gezielt die

20 hochtemperaturbelasteten Bereiche des Zylinderkopfes effektiv und gleichmäßig zu kühlen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

25

Durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale wird innerhalb des Zylinderkopfes einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine eine der Temperaturbelastung im Zylinderkopf angepasste Kühlung erreicht, bei der ein Kühlmittelhauptstrom zwischen die beiden Auslassventile des Vierventilmotors in Richtung des Zündkerzendomes geführt wird,

während die Randzonen der Zylinderkopf-Kühlräume durch Nebenkühlströme versorgt sind.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen  
5 des erfindungsgemäßen Zylinderkopfes für eine wassergekühlte mehrzylindrige  
Brennkraftmaschine enthalten.

Durch die auf der Höhe der Aufnahmeöffnung für die Zündkerze vorgesehenen Leitrippen  
wird das Kühlmittel auf vorteilhafte Art und Weise in den Bereich des

10 hochtemperaturbelasteten Zündkerzendomes geleitet. Dadurch, dass die Querschnitte  
der beiden Leitrippen unterschiedlich ausgebildet sind, wird hinter den Leitrippen eine  
Querströmung erzeugt, die der Ausbildung von sog. Totwassergebieten entgegenwirkt  
und dazu beiträgt, dass auch im Bereich der Einlassventile eine ausreichende  
Kühlmittelversorgung vorhanden ist.

15

Als zweite Maßnahme zur Erzeugung einer Querströmung im – in Strömungsrichtung des  
Kühlmittels gesehen – hinteren Bereich der Einlassventile wird vorgeschlagen, dass der  
Durchmesser der Abströmöffnungen unterschiedlich groß ausgebildet ist.

20 Zur Unterstützung der im Zündkerzdombereich vorhandenen Heißstelle ist auf der  
Einströmseite im Zylinderkopf zusätzlich ein Kühlkanal vorgesehen, der auf direktem Weg  
Kühlmittel zur Heißstelle führt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird

25 nachfolgend näher erläutert.

Es zeigen:

Fig.1 einen geometrische Abbildung eines Wassermantels im Zylinderkopfgehäuse  
30 einer Brennkraftmaschine,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II – II in Fig. 1,  
Fig. 3 eine Seitenansicht des Wassermantels in Pfeilrichtung A in Fig. 1 und  
Fig. 4 eine Ansicht auf den Wassermantel aus Richtung B in Fig. 3.

## 5 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Figuren ist die Geometrie eines Wassermantels, im folgenden als Zylinderkopfkühlraum 2 bezeichnet, eines Zylinders für eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine, wie sie beispielsweise in der DE 100 21 525 A1 beschrieben ist,

10 dargestellt. Der Zylinderkopfkühlraum 2 jedes Zylinders wird über zwei im Zylinderkopfgehäuse vorgesehene Einströmöffnungen 4 und 6 mit Kühlwasser versorgt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Zylinderkopfkühlraumes 2 sind zwei Ausströmöffnungen 8 und 10 vorgesehen, über die das vom Zylinderkopf erwärme Kühlmittel zur Saugseite der nicht dargestellten Wasserpumpe der Brennkraftmaschine 15 abströmt. In der geometrischen Abbildung des Zylinderkopfkühlraumes 2 sind zwei Ausnehmungen 12 und 14 für die beiden Einlassventile der Brennkraftmaschine erkennbar; eine zentral im Zylinderkopfkühlraum 2 vorgesehene Öffnung 16 bildet die Aufnahme bzw. den Dom für die Zündkerze des betreffenden Zylinders. Links und rechts von der zentralen Öffnung 16 sind zwei rippenförmige Ausnehmungen 18 und 20 20 vorhanden, die im Zylinderkopfgehäuse als Positiv dazu als zwei Leitrippen 18' und 20' ausgebildet sind. Wie in Fig. 2 erkennbar, sind die Querschnitte der beiden Leitrippen 18' und 20' unterschiedlich stark ausgebildet; die Funktion dieser Ausgestaltung wird später noch näher erläutert. In Strömungsrichtung des Kühlmittels gesehen, schließt sich hinter den beiden Ausnehmungen 18, 20 und der zentralen Öffnung 16 eine Ausnehmung 22 für 25 die beiden Einlassventile des Zylinderkopfes an.

Auf der Einströmseite des Kühlmittels sind im Zylinderkopfkühlraum 2 zwei weitere Aussparungen 24 und 26 sichtbar, deren Positiv zwei im Zylinderkopfgehäuse angeordnete Aluminiumstege bilden. Eine zwischen den beiden Einströmöffnungen 4, 6 30 und zwischen den beiden Ausnehmungen 12, 14 im Zylinderkopfgehäuse verlaufende

Bohrung 28 dient der direkten Zufuhr von Kühlmittel zu einer Heißstelle, die vom Brennraum des Zylinderkopfgehäuses erzeugt, im Bereich des Zündkerzendomes (Wandung der Zündkerzenaufnahme) ausgebildet ist.

- 5 Die Einströmseite des Zylinderkopfkühlraumes 2 ist so ausgebildet, dass über die Einströmöffnungen 4 und 6 ein Hauptkühlstrom  $Q_2$  und  $Q_3$  zwischen den beiden Auslassventilen (Ausnehmung 12, 14) in Richtung des Zündkerzendomes (zentrale Öffnung 16) geführt wird, während im jeweils linken und rechten Randbereich des Zylinderkopfkühlraumes 2 ein Nebenkühlstrom  $Q_1$  und  $Q_4$  ausgebildet ist, der über die
- 10 beiden Ausströmöffnungen 4 und 6 auf der Außenseite der beiden Ausnehmungen 24 und 26 in Richtung der Rippen 18' und 20' entlang geführt ist. Die Kühlströme  $Q_2$  und  $Q_3$  werden, wie anhand der Pfeile dargestellt, aufgrund des Zündkerzendomes in Richtung der Leitrippen 18' und 20' gelenkt, wo sie mit den Kühlströmen  $Q_1$  und  $Q_4$  zusammen treffen. Dadurch, dass der Querschnitt der Leitrippe 18' gegenüber der Leitrippe 20'
- 15 kleiner ist und dass der Durchmesser der Abströmöffnung 8 größer ist als der Durchmesser der Abströmöffnung 10, wird im Bereich der Einlassventile (siehe Ausnehmung 22) eine Querströmung  $Q_{\text{quer}}$  erzeugt, die zu einer optimalen Kühlung des Zylinderkopfgehäuses auch in diesem Bereich beiträgt und damit die Ausbildung von sogenannten Totwassergebieten verhindert.

20

Zusätzlich zu diesen Vorkehrungen wird durch den vom Kühlkanal 28 erzeugten Kühlstrom  $Q_5$  Kühlmittel auf direktem Weg zu einer Heißstelle im Zylinderkopfgehäuse geführt, die im Wandbereich des Brennraums auf der Höhe des Zündkerzendomes ausgebildet ist, der die Öffnung bzw. das Gewinde zur Aufnahme der Zündkerze

25 umschließt.

**Patentansprüche**

1. Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit zwei Ein- und Auslassventilen pro Zylinder, einem Zylinderkopfkühlraum mit Ein- und  
5 Ausströmöffnungen für das Kühlmittel, sowie mit einer bezogen auf den Zylinderkopfkühlraum eines Zylinders zentral angeordneten Aufnahmeöffnung für eine Zündkerze, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Einströmseite (Zuströmöffnungen 4, 6) im Zylinderkopfkühlraum (2) ein Hauptkühlstrom ( $Q_2, Q_3$ ) zwischen den beiden Auslassventilen (Ausnehmung 12, 14) in Richtung der Aufnahmeöffnung (16) für die  
10 Zündkerze verläuft, während an den beiden Randbereichen der Einströmseite zwei Nebenkühlströme ( $Q_1, Q_4$ ) vorgesehen sind.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Höhe der Aufnahmeöffnung (16) für die Zündkerze seitlich von der Öffnung zwei Leitrippen (18', 15 20') vorgesehen sind, deren Querschnitte zur Erzeugung einer Querströmung unterschiedlich groß ausgebildet sind.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Ausströmseite des Zylinderkopfkühlraumes (2) zwei Ausströmöffnungen (8, 10)  
20 vorgesehen sind, deren Durchmesser zur Erzeugung einer Querströmung unterschiedlich groß ausgebildet sind.
4. Zylinderkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Einströmseite zusätzlich ein Kühlkanal (28) vorgesehen ist, der auf  
25 direktem Weg Kühlmittel zu einer Heißstelle im Zylinderkopfgehäuse leitet.

## **Zusammenfassung**

### **Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine**

- 5 Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf für eine wassergekühlte mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit zwei Ein- und Auslassventilen pro Zylinder, einem Zylinderkopfkühlraum (2) mit Ein- und Ausströmöffnungen (4, 6) für das Kühlmittel, sowie mit einer bezogen auf den Zylinderkopfkühlraum (2) eines Zylinders zentral angeordneten Aufnahmöffnung (16) für eine Zündkerze. Es wird vorgeschlagen, dass auf der
- 10 Einströmseite (Zuströmöffnungen 4, 6) im Zylinderkopfkühlraum (2) ein Hauptkühlstrom ( $Q_2, Q_3$ ) zwischen den beiden Auslassventilen (Ausnehmung 12, 14) in Richtung der Aufnahmöffnung (16) für die Zündkerze verläuft, während an den beiden Randbereichen der Einströmseite zwei Nebenkühlströme ( $Q_1, Q_4$ ) vorgesehen sind.

15 (Fig. 1)

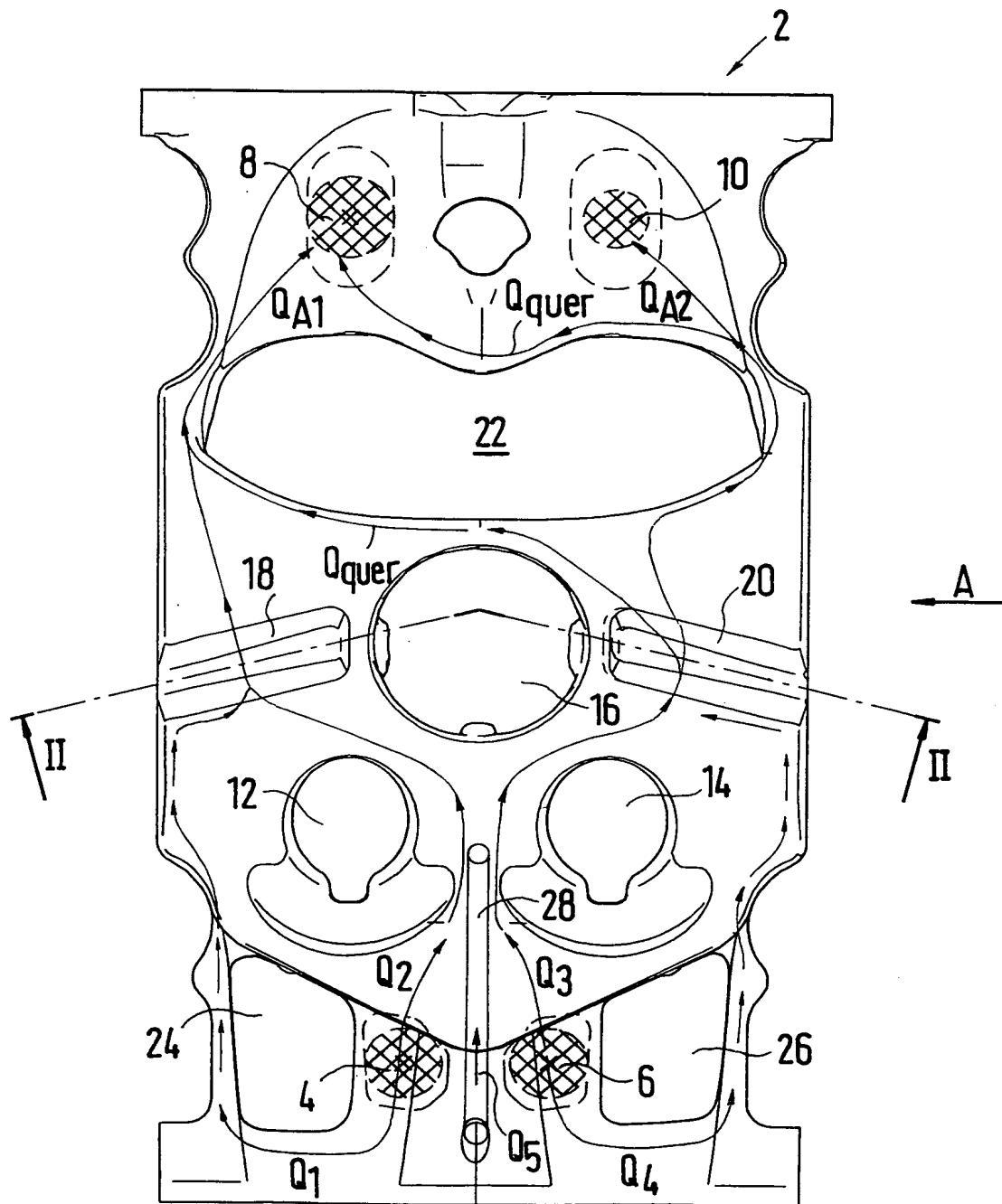


Fig.1

2/3

Fig.3

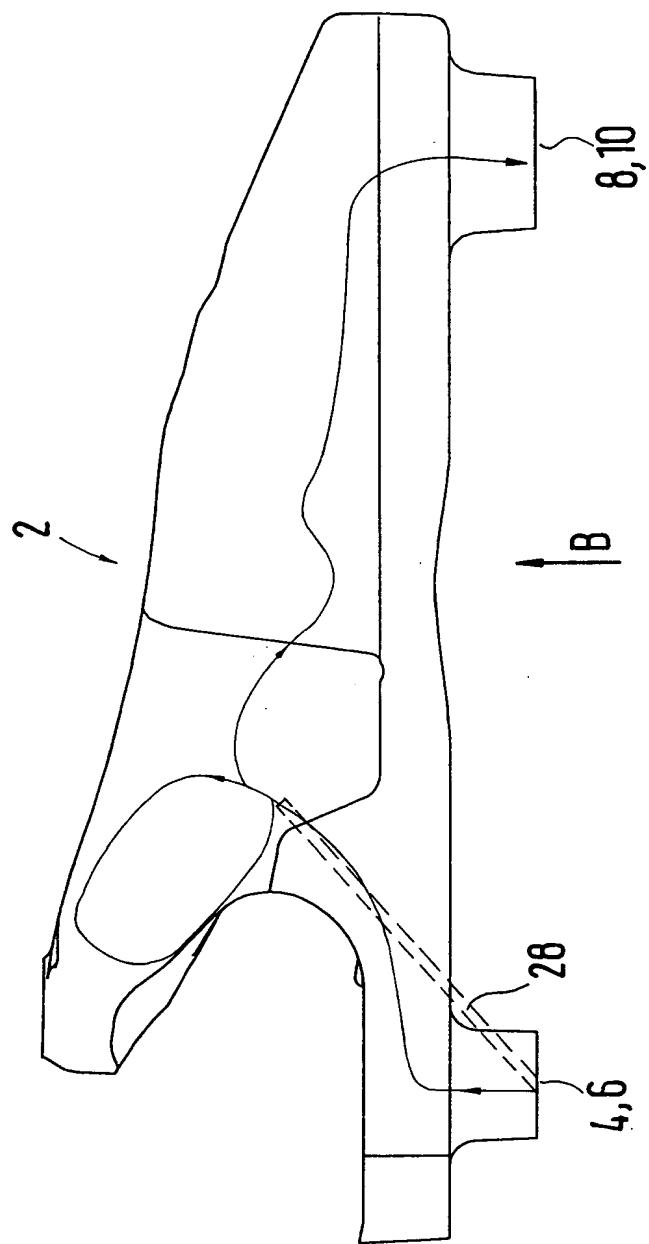
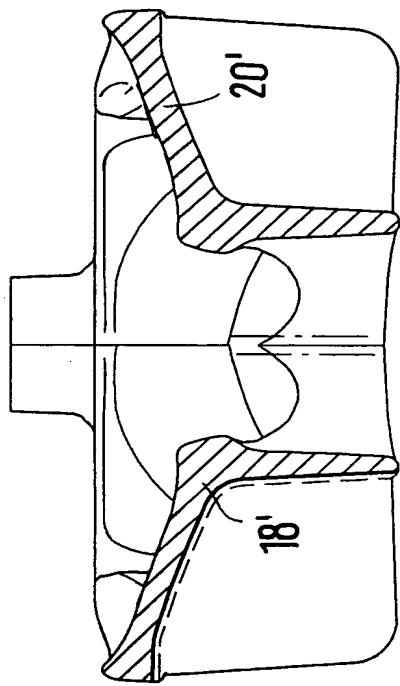


Fig.2



3/3

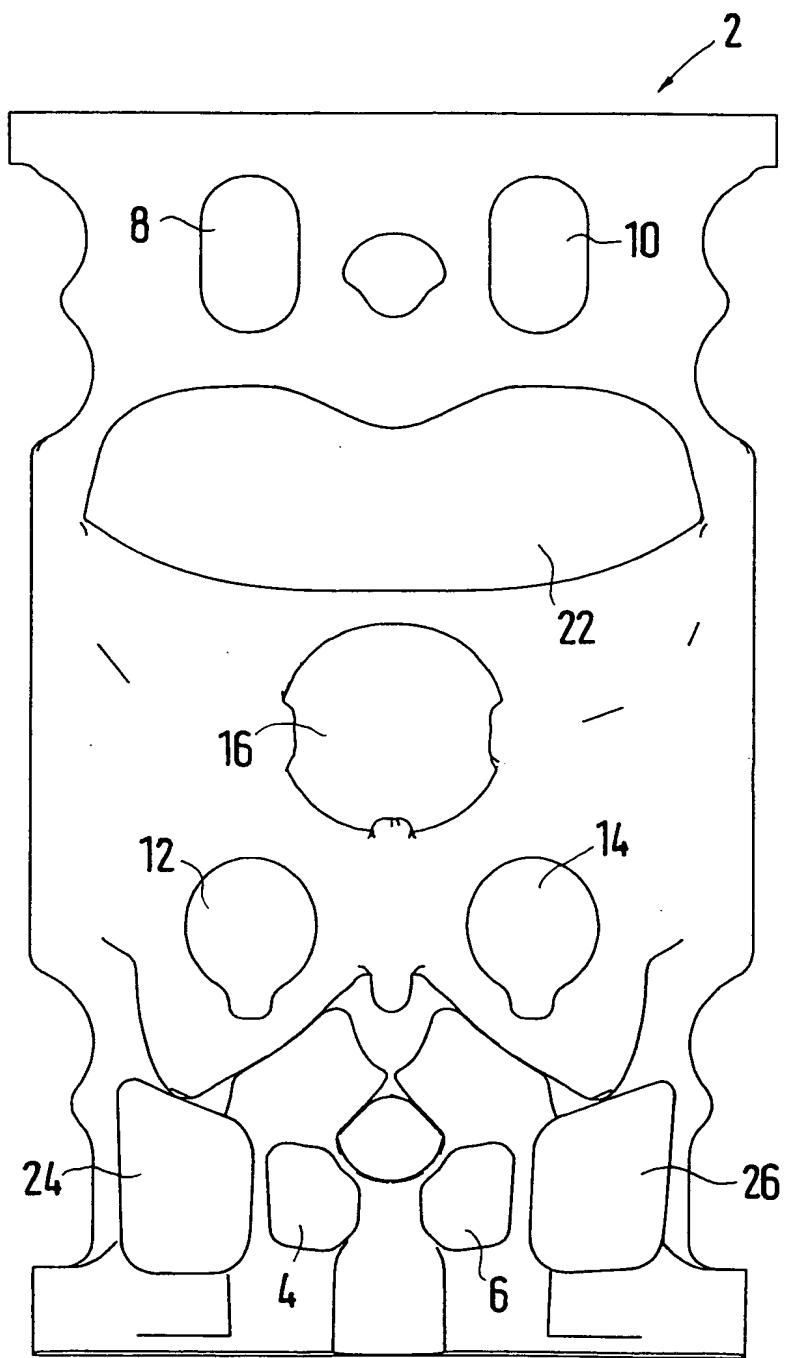


Fig. 4